

Pilotprojekt „Proficiency Testing Scheme / ISO 14966“

Ergebnisse

Im Pilotprojekt haben 15 Laboratorien ihre Auswerteergebnisse abgegeben. Von den drei Filtern, die die Teilnehmer auszuwerten hatten, waren zwei Filter (interner Code: R 24 und R 25) mit dem „Sputnik“ von HSL hergestellt worden. Diese beiden Filter können den Filtern aus den individuellen Filtersätzen einfach zugeordnet werden: R 24 ist das Filter mit der mittleren Belegung, R 25 das Filter mit der hohen Belegung.

Das Filter R 25 hatte neben den Einzelfasern (Krokydolith und Amosit, sehr wenig Chrysotil) auch einige Cluster oder Matrices (Aggregate von vielen Asbestfasern, teilweise mit anhaftenden Partikeln) als Filterbelegung. Das Auftreten dieser Cluster hat einen Einfluss auf das Zählergebnis. Die Streuung zwischen den Laboratorien nimmt zu, da diese Cluster unterschiedliche Erscheinungsformen haben, was dazu führt, dass die Cluster manchmal in das Zählergebnis einfließen (z. B. als Faser mit Partikel $D < 3 \mu\text{m}$) oder zurückgewiesen werden, da die ganze Struktur eine Dicke $> 3 \mu\text{m}$ hat. Das Auftreten der Cluster unterliegt einer eigenen zufälligen Verteilung, sodass *eine* Poisson-Verteilung – aufgespannt über die insgesamt gezählten Fasern – zur Beschreibung der zu erwartenden Abweichung (ohne auswertebedingte Streuung) nicht mehr ausreicht.

Das Filter R 24 mit einer deutlich niedrigeren Faserbelegung zeigte nur vereinzelt solche Cluster. Das dritte Filter („Ambient air“) wurde als Vergleichsfilter mit Außenluft, unmittelbar am Standort von APC in Eschborn, beprobt. Die Ergebnisse der Ringversuchsteilnehmer in Bezug auf Asbestfasern und sonstige anorganische Fasern sind in der unten stehenden Tabelle zusammengefasst.

Die folgenden einfachen Berechnungen erlauben eine erste Schätzung der Messunsicherheit für die Messung der Asbestfasern, die aus dem Vergleich der Ergebnisse zwischen den Laboratorien resultiert. Die Standardabweichung (S_P) einer Poisson-Verteilung im Falle der Faserzählung ist:

$$S_P = \sqrt{n} \quad (1)$$

n = Anzahl der gefundenen Fasern

Berechnet man die Standardabweichung S_N über alle Zählergebnisse der Laboratorien für die Asbestfasern und setzt diesen Wert mit S_P wie folgt in Verbindung

$$S_R = \sqrt{(S_N^2 - S_P^2)} \quad (2)$$

so lässt sich die Streuung S_R schätzen, die über die Poisson-Streuung hinausgeht und aus dem Vergleich der Ergebnisse zwischen den Laboratorien resultiert. Dabei wird für n der Mittelwert der Faserzählergebnisse (für einen Filtertyp, also R 24 und R 25) von allen Laboratorien angenommen.

Mit diesem Ansatz ergibt sich für R 24 über alle Laboratorien mit dem Mittelwert $n = 7,46$ eine Standardabweichung $S_N = 2,96$. Daraus errechnet sich mit Gleichung (2) als Schätzung für die „Restabweichung“ (der Anteil, der über die Poisson-Streuung hinausgeht) $S_R = 1,14$, also ca. 15 % relativ (bezogen auf den Mittelwert). Beim Filter R 25 (Mittelwert $n = 24$) ist die beobachtete Unsicherheit erwartungsgemäß deutlich größer und beträgt $S_R = 8,6$. Mit ca. 36 % relativ beträgt die Messunsicherheit mehr als das Doppelte.

Beim Außenluftfilter („Ambient air“) sind die Ergebnisse einheitlich ohne erkennbare Messunsicherheit. CRB-GmbH = **Labor D**

Anzahl Fasern (L > 5 µm)							
Lab.	Ambient air		R 24		R 25		Ausgew. Filterfläche in mm ²
	s.a.F.	Asb.	s.a.F.	Asb.	s.a.F.	Asb.	
A	22	0	1	6	22	30	1,05
B	0	0	0	10	0	32	1,04
C	8	0	3	6	2	31	1,03
D	5	0	0	7	2	22	1,01
E	3	0	0	11	1	42	1
F	0	0	4	13	11	18	1
G	0	0	0	10	0	18	1
H	1	0	1	3	0	16	1,01
I	7	1	0	9	5	38	1
K	0	0	0	5,3	0	12,9	1,7
L	0	0	0	5	0	24	1,01
N	0	0	0	8	1	14	1,01
O	0	0	0,5	2,7	0	7,7	1,83
P	11	0	3	8	1	36	1
Q	1	0	1	9	0	26	1

s.a.F.: sonstige anorganische Fasern
rote Zahlen: geändert gegenüber "Erste vorläufige Ergebnisse" (Übertragungsfehler)
grüne Zahlen: Die Zählergebnisse sind auf 1 mm² Filterfläche bezogen, um sie in dieser Übersicht direkt vergleichbar zu den anderen Ergebnissen darzustellen.

Fazit:

- Die Ergebnisse des Pilotprojekts „Proficiency Testing Scheme / ISO 14966“ haben gezeigt, dass mit dem Multiport-Sampler „Sputnik“ von HSL Filterproben hergestellt werden können, die die notwendigen Anforderungen erfüllen. Die Filterproben weisen die unvermeidlichen statistischen Schwankungen hinsichtlich der Faserbelegung auf. Die durch den Herstellungsprozess bedingten zusätzlichen Abweichungen (Cluster) sind tolerierbar. Damit können auf diese Weise hergestellte Filterproben als zuverlässige Basis für ein kontinuierlich laufendes „Proficiency Testing Scheme / ISO 14966“ angesehen werden.
- Die Auswertungen der Filterproben durch das international zusammengesetzte Kollektiv von Prüflaboratorien zeigen, dass die Auswertepaxis in hohem Maße vereinheitlicht ist. Geringfügige erwartete Differenzen sind darauf zurückzuführen, dass entweder die Norm ISO 14966 oder die Richtlinie VDI 3492 als Basis für die Auswertungen herangezogen wurde. Die Zählergebnisse weisen dementsprechend